

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-120686

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

G11B 19/247

G11B 20/18

G11B 20/18

(21)Application number : 09-285178

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 17.10.1997

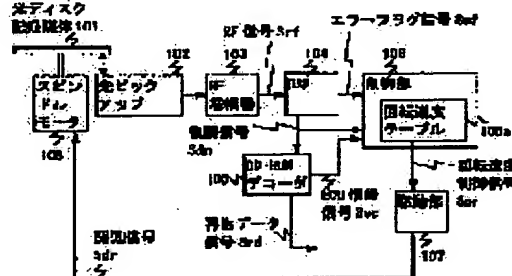
(72)Inventor : ARAI HIROAKI

(54) DRIVE DEVICE AND ROTATIONAL SPEED CONTROL METHOD FOR RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent data transfer rate from being degraded sharply due to flaw or dirt stuck to the surface of an optical disk recording medium in a high-speed rotation type memory device.

SOLUTION: This device is provided with a demodulating means 104 which reads out the data stored with a specified coding form from a memory medium 101 to output a demodulation signal Sdm and, when demodulation is impossible, generates and outputs a demodulation error signal Sef, a decoding means 105 which applies decoding processing to the demodulation signal Sdm to restore the data in the original coding form and, when decoding is impossible, generates and outputs a decoding error signal Sec, a rotational speed table 106a in which the number Vef of demodulation error signals per unit period and the rotational speed R of the recording medium 101 in the case that the demodulation error signal Sec is not generated and outputted are stored in one-to-one correspondence and a control means which rotates and drives the recording medium 101 with the rotational speed R of the recording medium 101 stored in the rotational speed table 106a in correspondence to the number Vef of the demodulation errors detected per unit period.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3090103

[Date of registration] 21.07.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-120686

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁸
G 1 1 B 19/247
20/18

識別記号
5 5 0
5 7 2

F I
G 1 1 B 19/247
20/18
R
5 5 0 Z
5 7 2 C
5 7 2 F

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-285178
(22) 出願日 平成9年(1997)10月17日

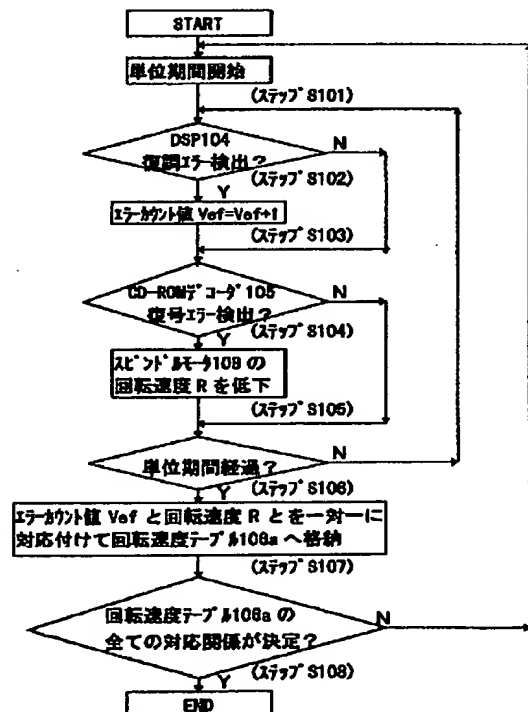
(71) 出願人 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(72) 発明者 新井 宏昭
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 記憶媒体のドライブ装置と記憶媒体の回転速度制御方法

(57) 【要約】

【課題】 高速回転型の記憶装置において、光ディスク記録媒体表面に付着した傷又は汚れによるデータ転送レート的大幅な低下を防止する。

【解決手段】 所定の符号形式で記憶されたデータを記憶媒体101から読み取って復調信号Sdmを出力すると共に、復調できない場合に復調エラー信号Sefを生成出力する復調手段104と、復調信号Sdmを元の符号形式のデータへ復号化処理すると共に、復号化できない場合に復号エラー信号Secを生成出力する復号手段105と、単位期間当たりの復調エラー信号数Vefと、復号エラー信号Secが生成出力されない場合の記憶媒体101の回転速度Rとを一对一に対応付けて格納する回転速度テーブル106aと、単位期間当たりに検出された復調エラー信号数Vefに対応して、回転速度テーブル106aに格納された記憶媒体101の回転速度Rで、記憶媒体101を回転駆動する制御手段106とを具備することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記憶媒体を回転駆動し、前記記憶媒体から所定の符号形式で記憶されたデータを読み取って復調信号を出力すると共に、復調できない場合に復調エラー信号を生成出力する復調手段と、前記復調信号を元の符号配列のデータへ復号すると共に復号不可の場合は復号エラー信号を生成出力する復号手段とを具備した記憶媒体の回転速度制御方法において、前記復調手段が前記記憶媒体から前記データを読取不可の場合に復調エラー信号を生成し、前記復号エラー信号が発生しなくなるまで前記回転速度を低下させ、単位期間当たりの前記復調エラー信号数と前記復号エラー信号が生成出力されない場合の前記記憶媒体の回転速度とを一对一に対応付けて格納し、単位期間当たりに検出された前記復調エラー信号数に対応して、前記格納された回転速度で、前記記憶媒体を回転駆動することを特徴とする記憶媒体の回転速度制御方法。

【請求項2】 前記単位期間当たりの復調エラー信号数と前記記憶媒体の回転速度との対応関係は、一旦格納されて決定された対応関係を次回以降利用することを特徴とする請求項1記載の記憶媒体の回転速度制御方法。

【請求項3】 前記単位期間当たりの復調エラー信号数と前記記憶媒体の回転速度との対応関係は、随時更新されていくことを特徴とする請求項1記載の記憶媒体の回転速度制御方法。

【請求項4】 前記単位期間当たりの復調エラー信号数と前記記憶媒体の回転速度との対応関係は、予め対応付けられて格納されていることを特徴とする請求項1記載の記憶媒体の回転速度制御方法。

【請求項5】 所定の符号形式で記憶されたデータを記憶媒体から読み取って復調信号を出力すると共に、復調できない場合に復調エラー信号を生成出力する復調手段と、

前記復調信号を元の符号形式のデータへ復号化処理すると共に、復号化できない場合に復号エラー信号を生成出力する復号手段と、

単位期間当たりの前記復調エラー信号数と、前記復号エラー信号が生成出力されない場合の前記記憶媒体の回転速度とを一对一に対応付けて格納する回転速度テーブルと、

単位期間当たりに検出された前記復調エラー信号数に対応して、前記回転速度テーブルに格納された前記記憶媒体の回転速度で、前記記憶媒体を回転駆動する制御手段とを具備することを特徴とする記憶媒体のドライブ装置。

【請求項6】 所定の符号形式で記憶されたデータを記憶媒体から読み取るピックアップと、前記ピックアップの出力信号を増幅するRF増幅器と、

前記RF増幅器の出力信号を復調して復調信号を出力すると共に、復調できない場合に復調エラー信号を生成出力する復調手段と、

前記復調信号を元の符号形式のデータへ復号化処理すると共に、復号化できない場合に復号エラー信号を生成出力する復号手段と、

単位期間当たりの前記復調エラー信号数と、前記復号エラー信号が生成出力されない場合の前記記憶媒体の回転速度とを一对一に対応付けて格納する回転速度テーブルと、

単位期間当たりに検出された前記復調エラー信号数に対応して、前記回転速度テーブルに格納された前記記憶媒体の回転速度で回転させる回転速度制御信号を生成出力する制御手段と、

前記回転速度制御信号に応じて駆動信号を出力する駆動部と、

前記駆動部からの駆動信号に応じて前記記憶媒体を所定の回転速度で回転駆動するスピンドルモータとを具備することを特徴とする記憶媒体のドライブ装置。

【請求項7】 前記回転速度テーブルは、前記単位期間当たりの復調エラー信号数と前記記憶媒体の回転速度との対応関係は、一旦格納されて決定された対応関係を次回以降利用することを特徴とする請求項5又は6記載の記憶媒体のドライブ装置。

【請求項8】 前記回転速度テーブルは、前記単位期間当たりの復調エラー信号数と前記記憶媒体の回転速度との対応関係が、随時更新されていくことを特徴とする請求項5又は6記載の記憶媒体のドライブ装置。

【請求項9】 前記回転速度テーブルは、前記単位期間当たりの復調エラー信号数と前記記憶媒体の回転速度との対応関係は、予め対応付けられて前記回転速度テーブルへ格納されていることを特徴とする請求項5又は6記載の記憶媒体のドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記憶媒体の回転速度制御技術に関し、特に高速回転型の光ディスクドライブ装置において、読取エラー発生時のデータ転送レートの低下を軽減する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクドライブ装置において、光ディスク記録媒体からデータを読み取れない場合の主要因として、光ディスク記録媒体表面に付着した傷又は汚れがある。

【0003】この傷又は汚れの程度が少ない場合は、光ディスクドライブ装置のCD-ROMデコーダによるエラー訂正処理でエラー訂正可能であるので、データを読取可能であるが、このエラー訂正処理でエラー訂正不可の場合には、同じトラックを再読取したり、更に再読取しても読み取れない場合は光ディスク記録媒体を回転駆

動するスピンドルモータの回転速度を下げ、再読取している。

【0004】特開平8-17147号公報には、CD-ROM処理装置において、CD-ROMデコーダで読取信号を復調処理及び復号化処理し、記憶されたデータの種別に応じて異なるエラー訂正処理方法を選択する技術が開示されている。

【0005】従来例の記憶媒体のドライブ装置を図面を用いて説明する。

【0006】図4は従来例の記憶媒体のドライブ装置のブロック構成図、図5は記憶媒体の回転速度制御方法の回転速度決定処理手順を示すフローチャートである。

【0007】光ピックアップ2は光ディスク記録媒体1表面へレーザ光を照射し、反射光を光電変換し、RF増幅器3で増幅してRF信号S_{r f}を生成出力する。DSP（デジタル・シグナル・プロセッサ）4はRF信号S_{r f}に同期してRF信号S_{r f}をサンプリングし、復調信号S_{d m}として出力される。

【0008】CD-ROMデコーダ5は、CIRC（クロス・インターリーブ・リードソロモン・コード）コード等の離散化データ形式のコードである復調信号S_{d m}を光ディスク記録媒体1のフレーム単位で復号化し再生データ信号S_{r d}を生成出力する。またCD-ROMデコーダ5はCIRC復号化処理過程においてデータエラーが発生しない場合はECC情報信号S_{e c}＝「OK」を、データエラーが発生するとECC情報信号S_{e c}＝「NG」を生成出力する。

【0009】制御部6は、このECC情報信号S_{e c}を監視し、ECC情報信号S_{e c}＝「OK」の場合は、この時の回転速度Rでスピンドルモータ8を回転駆動する。またECC情報信号S_{e c}＝「NG」の場合は、例えばN倍速のCD-ROMドライブ装置では、（1）同一の回転速度Rで再度同一トラックを読み取り、ECC情報信号S_{e c}＝「OK」となるまで繰り返すか、又は（2）標準速、即ち1倍速までスピンドルモータ8の回転速度Rを低下させて再度同一トラックを読み取り、ECC情報信号S_{e c}＝「OK」となるまで繰り返す。

【0010】従来例の記憶媒体のドライブ装置はこのような制御により、傷又は汚れが存在した場合にデータを読み出している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来例の記憶媒体のドライブ装置には、次のような問題点があった。

【0012】（1）の同一の回転速度Rで再度同一トラックを読み取る場合は、傷又は汚れが多い場合はエラー訂正が全くできず再生データ信号S_{r d}を読み出せない問題点があった。

【0013】また（2）の標準速までスピンドルモータ8の回転速度Rを低下させて再度同一トラックを読み取

る場合は、傷又は汚れが比較的多い場合にもエラー訂正可能であるが、再生データ信号S_{r d}のデータ転送速度が大幅に低下する問題点があった。

【0014】このような問題点があるため、高速回転型の光ディスクドライブ装置を実現できなかった。

【0015】ここにおいて本発明の目的は、高速回転型の記憶装置において、光ディスク記録媒体表面に付着した傷又は汚れによるデータ転送レートの大幅な低下を防止することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明は次に列挙する新規な特徴的手法及び手段を採用する。

【0017】すなわち本発明方法の特徴は、記憶媒体を回転駆動し、記憶媒体（図1の101）から所定の符号形式で記憶されたデータを読み取って復調信号S_{d m}を出力すると共に、復調できない場合に復調エラー信号S_{e f}を生成出力する復調手段（図1の104）と、復調信号S_{e f}を元の符号配列のデータへ復号すると共に復号不可の場合は復号エラー信号S_{e c}を生成出力する復号手段（図1の105）とを具備した記憶装置において、復調手段（図1の104）が記憶媒体（図1の101）からデータを読取不可の場合に復調エラー信号S_{e f}を生成し、復号エラー信号S_{e c}が発生しなくなるまで回転速度Rを低下させ、単位期間当たりの復調エラー信号数V_{e f}と復号エラー信号S_{e c}が生成出力されない場合の記憶媒体（図1の101）の回転速度Rとを一对一に対応付けて格納し、単位期間当たりに検出された復調エラー信号数V_{e f}に対応して、格納された回転速度Rで、記憶媒体（図1の101）を回転駆動する記憶媒体の回転速度制御方法である。

【0018】本発明装置の特徴は、所定の符号形式で記憶されたデータを記憶媒体（図1の101）から読み取って復調信号S_{d m}を出力すると共に、復調できない場合に復調エラー信号S_{e f}を生成出力する復調手段（図1の104）と、復調信号S_{d m}を元の符号形式のデータへ復号化処理すると共に、復号化できない場合に復号エラー信号S_{e c}を生成出力する復号手段（図1の105）と、単位期間当たりの復調エラー信号数V_{e f}と、復号エラー信号S_{e c}が生成出力されない場合の記憶媒体（図1の101）の回転速度Rとを一对一に対応付けて格納する回転速度テーブル（図1の106a）と、単位期間当たりに検出された復調エラー信号数V_{e f}に対応して、回転速度テーブル（図1の106a）に格納された記憶媒体（図1の101）の回転速度Rで、記憶媒体（図1の101）を回転駆動する制御手段（図1の106）とを具備する記憶媒体のドライブ装置である。

【0019】本発明方法及び装置では、単位期間当たりのエラーフラグ発生回数とCD-ROMデコーダがエラー訂正可能なスピンドルモータの回転速度とを対応付け

て回転速度テーブルとして記憶することにより、この回転速度テーブルを参照して読取可能なできるだけ高い回転速度でスピンドルモータを回転させる。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照しつつ詳説する。

【0021】図1は本発明の実施の形態の記憶媒体のドライブ装置のブロック構成図、図2は本発明の実施の形態の記憶媒体のドライブ装置の回転速度テーブルの概念図である。

【0022】光ピックアップ102は、光ディスク記録媒体101表面のトラック上へレーザ光を照射し、反射光の強度に応じた電気信号を生成出力する。

【0023】RF増幅器103は、この電気信号を増幅しRF信号S_{r f}として出力する。

【0024】DSP（デジタルシグナルプロセッサ）104は、RF信号S_{r f}に同期したサンプリングクロックを生成しRF信号S_{r f}をこのサンプリングクロックでサンプリングし復調処理して復調信号S_{d c}として出力すると共に、正しく復調されなかったデータがある場合には、その時点でエラーフラグ信号S_{e f}を生成出力する。

【0025】CD-ROMデコーダ105は、光ディスク記録媒体101へのデータ記憶形式であるCIRC（クロス・インターリーブ・リードソロモン・コード）等のデコーダであり、復調信号S_{d c}をフレーム単位でCIRC復号化処理して再生データ信号S_{r d}を生成出力すると共に、CIRC復号化処理過程で訂正できなかったエラーが存在する場合にはセクタ単位でECC情報信号S_{e c}＝「NG」を、エラーが存在しない場合にはセクタ単位でECC情報信号S_{e c}＝「OK」を生成出力する。CD-Audio（コンパクト・ディスク・オーディオ）規格におけるCIRCエンコードされたデータでは、1フレーム＝588チャンネルビット期間内に所定数の元のデータを構成する多数のビットが所定の規則に従って離散的に配置されている。

【0026】制御部106は、各部を統合制御すると共に、エラーフラグ信号S_{e f}を所定の単位期間、例えば1フレーム周期でカウントし、エラーカウント値V_{e f}を生成する。あるエラーカウント値V_{e f}と、ECC情報信号S_{e c}＝「OK」となった時の回転速度Rとを一对一に対応付けて、回転速度テーブル106aへ格納する。

【0027】回転速度テーブル106aは、制御部106内に格納されており、図2に一例を示すように制御部106でカウントされた単位期間当たりのエラーカウント値V_{e f}とスピンドルモータ108の回転速度Rとを一对一に対応付けて記憶保持するテーブルである。

【0028】駆動部107は、制御部106から生成出力された回転速度Rに比例する回転速度制御信号S_{c r}

に応じて駆動信号S_{d r}を生成出力する。

【0029】スピンドルモータ108は、駆動部107から駆動信号S_{d r}により回転速度Rで光ディスク記録媒体101を回転駆動する。

【0030】次に本実施の形態の記憶媒体のドライブ装置の回転速度制御方法を説明する。

【0031】図3は本発明の実施の形態の記憶媒体の回転速度制御方法の回転速度テーブル決定処理手順を示すフローチャートである。

【0032】光ピックアップ102は光ディスク記録媒体101表面へレーザ光を照射し、反射光を光ピックアップ102で光電変換し、RF増幅器103で増幅してRF信号S_{r f}を生成出力する。DSP104は、RF信号S_{r f}に同期してRF信号S_{r f}をサンプリングし復調して復調信号S_{d m}を出力する。CD-ROMデコーダ105は、CIRC（クロス・インターリーブ・リードソロモン・コード）等の相関関係を利用した離散形式の信号である復調信号S_{d m}をフレーム単位でCIRC復号化処理し、最終的な再生データ信号S_{r d}を出力する。

【0033】CD-ROMデコーダ105はCIRC復号化処理過程においてエラーが発生せず記憶されたデータを再現できる場合はECC情報信号S_{e c}＝「OK」を、エラーが発生し記憶されたデータを再現できない場合はECC情報信号S_{e c}＝「NG」を生成出力する。

【0034】制御部106は、復調信号S_{d m}からフレーム開始時点を検出し、単位期間の計測を開始する（ステップS101）。

【0035】制御部106は、DSP104が復調エラーを検出したか否かをエラーフラグ信号S_{e f}の生成出力の有無で判断する（ステップS102）。

【0036】制御部106は、復調エラーを検出した（エラーフラグ信号S_{e f}が生成出力された）場合のみ、エラーカウント値V_{e f}を1だけ加算する（ステップS103）。

【0037】制御部106は、CD-ROMデコーダ105が復号エラーを検出したか否かをECC情報信号S_{e c}の＝「OK」又は「NG」で判断する（ステップS104）。

【0038】制御部106は、復号エラーを検出した（ECC情報信号S_{e c}＝「NG」）場合のみ、スピンドルモータ108の回転速度Rを現在の回転速度Rの1/2に低下させていく（ステップS105）。

【0039】制御部106は、復調信号S_{d m}からフレーム終了時点を検出し、1フレームを経過したか否かを判断する（ステップS106）。1フレームを経過していなければ（ステップS102）へ戻り、経過していれば、制御部106は、エラーカウント値V_{e f}と回転速度Rとを一对一に対応付けて回転速度テーブル106aへ格納する（ステップS107）。

【0040】制御部106は、回転速度テーブル106aのエラーカウント値Vefと回転速度Rの全ての対応関係が決定したか否かを判断する(ステップS108)。全ての対応関係が決定したら終了し、全ての対応関係が決定していなければ(ステップS101)へ戻る。

【0041】このような処理により、回転速度Rを1/2に低下させていくことを、ECC情報信号Sec=「OK」となるまで繰り返す。例えばN倍速のCD-ROMドライブ装置では、 $N/2$, $N/4$, $N/8$, ..., 標準速と回転速度Rを段階的に低下させていき、ECC情報信号Sec=「OK」となった時のスピンドルモータ108の回転速度Rをその時のエラーカウント値Vefと対応付けて回転速度テーブル106aへ格納する。この結果、N倍速でECC情報信号Sec=「OK」となるエラーカウント値VefとECC情報信号Sec=「OK」となるスピンドルモータ108の回転速度Rとが対一に対応付けられて記憶保持される。さて、回転速度テーブル106aにエラーカウント値Vefと回転速度Rとの全ての対応関係が一旦書き込まれたら、次回からは制御部106でカウントされたエラーカウント値Vefに対一に対応して格納されている回転速度Rを直接読み出し、駆動部107を介してスピンドルモータ108をこの回転速度Rで駆動する。

【0042】このようにして得られた回転速度Rは、予め定められた回転速度Rのステップにおいてエラー訂正可能な最高速度であるためデータ転送速度を高く維持することができる。

【0043】以上の通り、スピンドルモータ108の回転速度RをCD-ROMデコーダ105がエラー訂正可能な可及的に高い速度となるように回転速度テーブル106aを参照して制御することにより、予め定められた回転速度Rのステップにおいてエラー訂正可能な最高速度でスピンドルモータ108を回転駆動するのでデータ転送レートの大幅な低下がなくなる。

【0044】尚、本実施の形態では、例えばN倍速のCD-ROMドライブ装置では、 $N/2$, $N/4$, $N/8$, ..., 標準速とスピンドルモータ108の回転速度Rを1/2の割合で段階的に低下させることとしたが、2/3や3/4等の任意の割合で低下させても良いし、(N-1), (N-2), ..., 標準速と段階的に低下させても良いし、また直線的に連続的に低下させるようにしても良い。要するに回転速度Rを読取可能となるまで低下させていくのであればどのように回転速度Rを制御しても構わない。

【0045】また、回転速度テーブル106aに格納されているエラーカウント値Vefと回転速度Rとの対応関係は、本実施の形態では対応関係が一旦決定されると、次回以降もこの対応関係を用いることとしたが、これに代えて対応関係は随時更新されるようにしても、或いは対応関係は予め決定されて格納されていても、また

これらを併用するものでも良い。

【0046】また、エラーカウントの単位期間を、本実施の形態では1フレーム単位として説明したが、複数フレーム単位、1ブロック単位、複数ブロック単位、1セクタ単位、複数セクタ単位、1トラック単位、複数トラック単位、1フレーム内の所定数のビット単位、1ブロック内の所定数のビット単位、1セクタ内の所定数のビット単位、1トラック内の所定数のビット単位、所定の時間など任意に設定可能である。

【0047】更に、記憶装置として光ディスクドライブ装置だけでなく、光磁気ディスクドライブ装置や、磁気ディスクドライブ装置や、その他各種のデータ記憶装置にも適用可能である。

【0048】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の記憶媒体のドライブ装置と記憶媒体の回転速度制御方法は、以下に列挙するような利点がある。

【0049】第1点として、エラー訂正可能な可及的に高い回転速度でスピンドルモータを回転駆動するので、データ転送レートの大幅な低下を防止できる利点がある。

【0050】第2点として、エラーカウント値と回転速度との対応関係が一旦格納されれば、スピンドルサーボ制御によることなくエラーカウント値から回転速度テーブルを参照するだけで回転速度を直接制御できるので、スピンドルサーボの速度追随性が高くなり高速回転型の記憶装置を容易に実現できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の記憶媒体のドライブ装置のブロック構成図である。

【図2】本発明の実施の形態の記憶媒体のドライブ装置の回転速度テーブルの概念図である。

【図3】本発明の実施の形態の記憶媒体の回転速度制御方法の回転速度テーブル決定処理手順を示すフローチャートである。

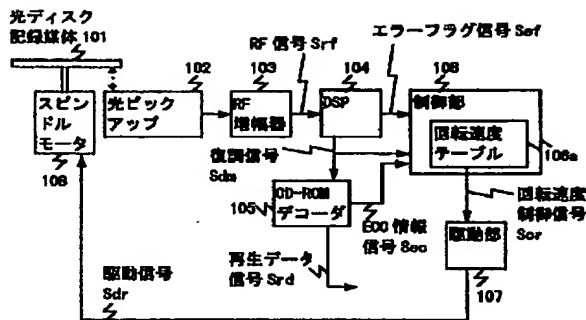
【図4】従来例の記憶媒体のドライブ装置のブロック構成図である。

【図5】従来例の記憶媒体の回転速度制御方法の回転速度決定処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1, 101 光ディスク記録媒体
- 2, 102 光ピックアップ
- 3, 103 RF増幅器
- 4, 104 DSP
- 5, 105 CD-ROMデコーダ
- 6, 106 制御部
- 106a 回転速度テーブル
- 7, 107 駆動部
- 8, 108 スピンドルモータ

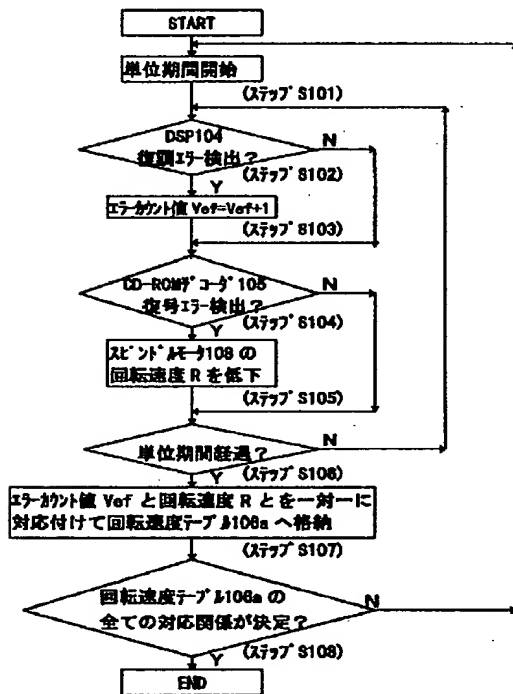
【図1】



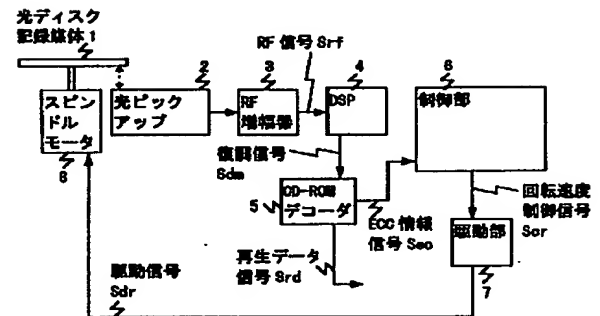
【図2】

エラーカウンタ値 V_{ef}	回転速度 R
0	2.4倍速
1	2.4倍速
2	1.2倍速
3	6倍速
.....
$n-2$	2倍速
$n-1$	標準速
n	標準速

【図3】



【図4】



【図5】

